

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

BEST AVAILABLE COPY

013320053 **Image available**
WPI Acc No: 2000-491991/**200044**
XRPX Acc No: N00-365098

Connector device for light-wave conductors, has plug-in module with
connector devices for wave-guide fibres and module carrier for taking
plug-in module

Patent Assignee: GLT COMPONENTS GMBH (GLTC-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 29901931	U1	20000629	DE 99U2001931	U	19990204	200044 B

Priority Applications (No Type Date): DE 99U2001931 U 19990204

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 29901931	U1	13	G02B-006/24		

Abstract (Basic): **DE 29901931** U1

NOVELTY - A group of bundles of rays is fed to a plug-in module (5)
from wave-guide fibres, and can be relayed from a module carrier (1) to
the plug-in module in form of displacement/movement in the plug-in
module, ensuring a reserve loop.

USE - In wave-guide transmission.

ADVANTAGE - Improves maintenance and fitting of such connector
devices.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure shows a plug-in for a connector
device.

Module carrier (1)

Plug-in module (5)

pp; 13 DwgNo 1/4



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 299 01 931 U 1**

⑥① Int. Cl.⁷:
G 02 B 6/24

⑳ Aktenzeichen: 299 01 931.4
㉔ Anmeldetag: 4. 2. 1999
㉔ Eintragungstag: 29. 6. 2000
㉔ Bekanntmachung
im Patentblatt: 3. 8. 2000

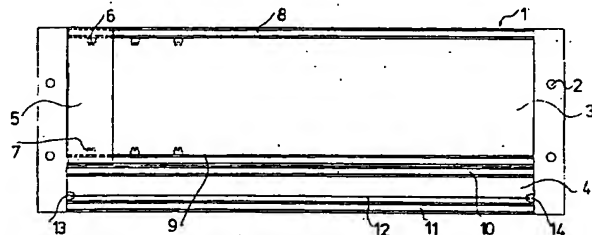
DE 299 01 931 U 1

⑦③ Inhaber:
GLT Components GmbH, 66450 Bexbach, DE

⑦④ Vertreter:
Dr.-Ing. W. Bernhardt u. Dipl.-Phys. Dr. R.
Bernhardt, 66123 Saarbrücken

⑤④ **Anschlußvorrichtung für Lichtwellenleiter**

⑤⑦ Anschlußvorrichtung für Lichtwellenleiter, mit wenigstens einem Anschlußeinrichtungen (17; 21) für Lichtleiterfasern aufweisenden Einschubmodul (5) und einem den Einschubmodul aufnehmenden Modulträger (1), wobei dem Einschubmodul eine Bündelanordnung (19) von Lichtleiterfasern zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelanordnung (19) von dem Modulträger (1) zu dem Einschubmodul (5) unter Bildung einer Verschiebewegungen des Einschubmoduls gewährleistenden Vorratsschleife verlegbar ist.



DE 299 01 931 U 1

04.02.99

DR.-ING. W. BERNHARDT
DR. R. BERNHARDT DIPL. PHYS.
PATENTANWÄLTE

1

KOBENHÜTTENWEG 43
D-66123 SAARBRÜCKEN
TELEFON (0681) 65000
TELEFAX (0681) 65066

Beschreibung:

GLT Components GmbH, 66450 Bexbach

„Anschlußvorrichtung für Lichtwellenleiter“

Die Erfindung betrifft eine Anschlußvorrichtung für Lichtwellenleiter, mit wenigstens einem Anschlußeinrichtungen für Lichtleiterfasern aufweisenden Einschubmodul und mit einem den Einschubmodul aufnehmenden Modulträger, wobei dem Einschubmodul eine Bündelanordnung von Lichtleiterfasern zuführbar ist.

Es sind derartige Anschlußvorrichtungen für Lichtwellenleiter bekannt, bei denen eine Vielzahl von Einschubmodulen in einem seinerseits in ein Gehäuse einsetzbaren Einschub untergebracht ist. Solche Anschlußvorrichtungen werden u.a. in Verstärkerstationen von Lichtwellenleiterübertragungsstrecken verwendet, wobei ankommende, zu verstärkende Signale führende Lichtleiterkabel z.B. in den Einschubmodulen eines Einschubs und wegführende, verstärkte Signale führende Kabel in den Einschubmodulen eines anderen Einschubs enden. Der Verstärker wird über Lichtleiterverbindungskabel zwischen die Einschübe geschaltet, wobei mit Hilfe an den Einschubmodulen vorgesehener Anschlußelemente Steckverbindungen hergestellt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wartungs- und Montagefreundlichkeit solcher Anschlußvorrichtungen zu verbessern.

Die diese Aufgabe lösende Anschlußvorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelanordnung von dem Modulträger zu dem Einschubmodul unter Bildung einer Verschiebebewegungen des Einschubmoduls gewährleistenden Vorratschleife verlegbar ist.

DE 299 01 931 U1



Durch diese Erfindungslösung bleibt der Einschubmodul nach erfolgter Montage der Vorrichtung derart beweglich, daß er aus dem Modulträger herausgezogen werden und somit Zugangsmöglichkeiten für Wartungsarbeiten bestehen. Insbesondere können den Lichtfluß beeinträchtigende Staubpartikel aus den Anschlußeinrichtungen entfernt werden. Bei den Anschlußvorrichtungen nach dem Stand der Technik sind die Lichtleiterbündel auf kurzem Weg zu den Anschlußmodulen geführt, so daß kein ausreichender Spielraum zum Herausziehen der Einschubmodule und damit für Wartungsarbeiten besteht.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Bündelanordnung zur Bildung der Vorratschleife in einer flexiblen Führung verlegbar, wobei die flexible Führung z.B. durch ein flexibles Rohr oder eine Schleppkette gebildet ist.

Vorzugsweise ist die flexible Führung an einem Ende an dem Einschubmodul und am anderen Ende an dem Modulträger befestigt, so daß sie die Bündelanordnung nicht nur zusammenhält und schützt, sondern auch in der Lage ist, diese auf einer bestimmten Bahn von dem Modulträger zu dem Einschubmodul zu führen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Vielzahl von Einschubmodulen vorgesehen und der Modulträger umfaßt einen seinerseits in ein Gehäuse einsetzbaren Einschub für die Aufnahme von Einschubmodulen.

Vorteilhaft erstreckt sich in diesem Fall die flexible Kabelführung, gesehen in horizontaler Projektion, innerhalb der Höhe des Einschubs. Bei Anordnung mehrerer Einschübe übereinander können sich die flexiblen Führungen daher nicht gegenseitig behindern. Eine solche Behinderung ist auch bei Verschiebung des Einschubmoduls ausgeschlossen, wenn die flexible Führung z.B. U-förmig mit bei Verschiebung des Einschubmoduls in ihrer Längsrichtung gegeneinander verschiebbaren U-Schenkeln ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist der Einschub in eine Sektion für die Aufnahme von Einschubmodulen und eine weitere Sektion unterteilt, wobei durch die weitere Sektion Platz geschaffen wird, der für die Verlegung an der Anschlußvorrichtung endender, jeweils einem Einschubmodul zuzuführender Lichtleiterbündel genutzt werden kann. Vorzugsweise sind die Lichtleiterbündel in der weiteren Sektion in Form einer U-Schleife verlegt, so daß die Faserbündel den Einschubmodulen in aufeinanderfolgenden U-Schleifen unter geringer Krümmung der Fasern zuführbar sind.



In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Einschubsektionen übereinander angeordnet und die Höhe des Einschubs beträgt vier Höheneinheiten eines für Schaltschrankeinschübe geltenden Normrasters, wobei die Einschubsektion für die Aufnahme der Moduleinschübe und die weitere Einschubsektion zueinander im Höhenverhältnis von 3:1 stehen. Vorteilhaft fügt sich damit der Einschub in ein verschiedene Bauteile betreffendes Normraster ein, wobei die weitere Einschubsektion einen u.a. für den vorangehend erwähnten Verwendungszweck ausreichenden Einbauraum bietet.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die weitere Einschubsektion eine zur Aufnahme der Lichtleiterbündel nutzbare Trägerplatte. Vorteilhaft sind die flexiblen Führungen an dem anderen Ende mit der Trägerplatte der weiteren Einschubsektion verbunden. Die Trägerplatte kann in der weiteren Einschubsektion verschiebbar gehalten und wenigstens teilweise aus der Einschubsektion ausziehbar sein.

Vorteilhaft weist die Trägerplatte an einem der Vorderseite des Einschubs abgewandten Rand Vorsprünge für die Befestigung der Lichtleiterkabel und/oder flexiblen Führungen auf. Solche Vorsprünge können z.B. Ausnehmungen für den Eingriff von Lichtleiterkabeln bzw. die Kabelführung umfassenden Bindebefestigungselementen aufweisen. An dem Rand ist vorzugsweise eine Reihe von Vorsprüngen gebildet, wobei durch abwechselnde Befestigung eines Lichtleiterbündeln und einer Kabelführung eine Verlegung von Lichtleiterkabeln auf der Trägerplatte in unterschiedlichen Schleifentiefen unter möglichst gleichmäßige Belegung der Trägerplatte mit Lichtleiterbündeln erfolgen kann.

Auf der Trägerplatte können ferner optische Bauelemente angeordnet sein, wie z.B. optische Koppler oder Wellenlängenmultiplexer. Durch solche Bauelemente kann die Vorrichtung über ihre Verwendung als Anschluß hinausgehende Funktionen erfüllen.

Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels und der beiliegenden, sich auf dieses Ausführungsbeispiel beziehenden Zeichnungen weiter erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Einschub einer erfindungsgemäßen Anschlußvorrichtung,
- Fig. 2 einen in den Einschub von Fig. 1 einsetzbaren Einschubmodul in einer Draufsicht,
- Fig. 3 eine in den Einschub von Fig. 1 einsetzbare Trägerplatte, und
- Fig. 4 einen in den Einschub von Fig. 1 eingesetzten Einschubmodul in Seitenansicht in einer vollständig in den Einschub eingeschobenen Stellung (a) und einer teilweise aus dem Einschub herausgezogenen Stellung (b).

04.02.99

4

Mit dem Bezugszeichen 1 ist in den Figuren ein Einschub bezeichnet, welcher in ein nicht gezeigtes Schrankgehäuse einsetzbar ist. In diesem Schrankgehäuse können mehrere solcher Einschübe übereinander angeordnet werden. Zur Befestigung der Einschübe am Schrankgehäuse sind Bohrungen 2 für Schraubbefestigungen vorgesehen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Höhe des Einschubs vier Höheneinheiten ($HE = 44,45 \text{ mm}$) der für derartige Einschübe geltenden Rastemorm (DIN 41494). Der Einschub 1 ist in eine Einschubsektion 3 und eine weitere, darunter angeordnete Einschubsektion 4 unterteilt, wobei sich die Einschubsektion 3 über drei Höheneinheiten und die Einschubsektion 4 über eine Höheneinheit erstreckt.

Mit dem Bezugszeichen 5 sind Einschubmodule bezeichnet, die jeweils in einer oberen und unteren Nutführungsschiene 6 bzw. 7 verschiebbar sind. Die Führungsschienen 6 und 7 sind an Rahmenteilen 8 und 9 der Einschubsektion 3 befestigt. In Fig. 1 sind der Einfachheit halber nur ein Einschubmodul 5 und drei Schienenpaare 6,7 für drei Einschubmodule 5 dargestellt. Es versteht sich, daß die gesamte Breite des Einschubs 1 für weitere Einschubmodule 5 genutzt werden kann.

In der Rahmenteile 10 und 11 aufweisenden weiteren Einschubsektion 4 ist eine gesondert in Fig. 3 dargestellte Trägerplatte 12 angeordnet. Die Trägerplatte 12 ist innerhalb der weiteren Einschubsektion 4 in Nutführungsschienen 13 und 14 verschiebbar gehalten.

Die Einschubmodule 5 weisen ein Rahmenteil 15 und ein Frontteil 16 auf. An dem Frontteil 16 sind Anschlußelemente 17 für eine Kupplungssteckverbindung angebracht. Der Einfachheit halber sind in den Figuren nur zwei von insgesamt zwölf solcher Anschlußelemente 17 gezeigt. Dabei handelt es sich im vorliegenden Fall um Steckeraufnahmeteile einer Kupplung, über die eine Anschlußverbindung zwischen zwei, eine Kunststoffummantelung aufweisenden Lichtleiterfasern hergestellt werden kann.

Mit den Anschlußelementen 17 sind solche Fasern 18 verbunden, welche in eine an dem Rahmenteil 15 angebrachte Kassette 22 geführt, dort in einer (nicht gezeigten) Schleife verlegt und von dort in eine gegenüberliegend zu der Kassette 22 an dem Rahmenteil 15 angebrachte Spleißkassette 21 weitergeführt sind.

In der Spleißkassette sind die jeweils eine Kunststoffummantelung aufweisenden Fasern 18 in bekannter Weise mit Lichtleiterfasern eines dem Einschubmodul 5 zugeführten, nur in Fig. 3 gezeigten Lichtleiterfaserbündeln 19 verbunden. Das Lichtleiterfaserbündel 19 stammt von einem an der Anschlußvorrichtung endenden Fernübertragungskabel 29, dessen

DE 299 01 931 U1



Lichtleiterfasern keine Kunststoffummantelung wie die Fasern 18 aufweisen und aus diesem Grunde nicht direkt mit einem Anschlußelement 17 verbindbar wären. Die verhältnismäßig steife Ummantelung des Lichtleiterkabels 29 endet bei 30.

Das Faserbündel 19 ist in einer flexiblen Führung verlegt, die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch ein in eine U-Form gebogenes Führungsrohr 20 aus Kunststoff gebildet ist, wie aus Fig. 4 hervorgeht. Das Kunststoffrohr 20 ist an einem Ende mit dem Einschubmodul 5 und am anderen Ende mit der Trägerplatte 12 verbunden. Zu seiner Befestigung am Einschubmodul 5 sind an dessen Trägerrahmen 15 Löcher zum Durchführen eines (nicht gezeigten) Bindebefestigungselements vorgesehen. Die Trägerplatte 12 weist von ihrem hinteren Rand vorspringende Befestigungsnasen 23 mit Randausnehmungen 24 auf, an dem jeweils ein Führungsrohr 20 mit Hilfe eines in die Randausnehmungen 25 eingreifenden Bindebefestigungselements 27 angebracht werden kann.

Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, können die Befestigungsnasen 23 auch zur Festlegung des Fernübertragungskabels 29 an der Trägerplatte 12 mit Hilfe eines Bindebefestigungselements 26 benutzt werden.

In Fig. 3 sind beispielhaft drei Fernübertragungskabel 29 gezeigt, deren Faserbündel 19 drei Führungsrohren 20 und drei Einschubmodulen 5 zugeführt werden können. Es versteht sich, daß unter Nutzung der Vielzahl von Befestigungsnasen 23 weitere Kabel 29 und Führungsrohre 20 entsprechend einer größeren Zahl von Einschubmodulen 5 an der Trägerplatte 12 angebracht werden können. Dabei kann, wie in Fig. 3 angedeutet ist, an den Befestigungsnasen 23 abwechselnd ein Führungsrohr 20 und ein Kabel 29 befestigt werden, wobei eine Verlegung der Faserbündel 19 auf der Trägerplatte 12 gemäß Fig. 3 in Schleifen erfolgt. Durch unterschiedliche Schleifentiefen kann dabei unter Ausnutzung der gesamten Fläche der Trägerplatte 12 eine gleichmäßige Belegung der Platte mit Faserbündeln erreicht werden.

Da die verhältnismäßig steife Ummantelung der Fernübertragungskabel 29 bei 30 abgeschnitten ist, lassen sich die verbleibenden Faserbündel 19 unter Krümmung in den in Fig. 3 gezeigten Schleifen verlegen. Von der Schnittstelle an können die Faserbündel durch eine flexiblere Ummantelung geschützt sein.

Die Krümmung der Faserbündelschleifen sowohl auf der Trägerplatte 12 als auch im Führungsrohr 20 bewegt sich in dem für Lichtleiterfasern zuträglichen Maß.



04.02.99

6

Wie aus Fig. 4b ersichtlich ist, läßt es die in dem Führungsrohr 20 verlegte Vorratsschleife des Faserbündels 19 zu, die Module 5 aus dem Einschub 1 bei Bedarf herauszuziehen, wobei sich die zueinander parallelen Abschnitte des Führungsrohrs 20 horizontal gegeneinander verschieben. In horizontaler Projektion verbleibt das Führungsrohr 20 innerhalb der Höhe des Einschubs 1.

Im ausgezogenen Zustand können Wartungsarbeiten an den Anschlußelementen vorgenommen werden, wobei es insbesondere möglich ist, die Anschlußelemente von Schmutzpartikeln zu befreien, die den Lichtstrom zwischen gekoppelten Faserenden beeinträchtigen können.

Mit dem Bezugszeichen 24 sind in der Trägerplatte 12 in Reihen angeordnete Befestigungsbohrungen bezeichnet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Befestigungsbohrungen in einem Raster derart angeordnet, daß der Abstand zwischen zwei Reihen von Befestigungsbohrungen ein ganzzahliges Vielfaches des Abstandes zwischen zwei Befestigungsbohrungen innerhalb einer Reihe beträgt.

Abweichend von dem beschriebenen Ausführungsbeispiel könnten unter Nutzung dieser Befestigungslöcher Spleißkassetten auch auf der Trägerplatte 12 angeordnet werden, um von der Trägerplatte 12 in einer Vorratsschleife Faserbündel zu verlegen, deren Fasern eine Kunststoffummantelung aufweisen und direkt an die beschriebenen Anschlußelemente 17 anschließbar sind.

Es ist ferner denkbar, unter Nutzung der Befestigungslöcher auf der Trägerplatte 12 optische Bauelemente, wie z.B. Wellenlängermultiplexer und optische Koppler, unterzubringen.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel enthalten die Kabelbündel 19 jeweils zwölf Fasern. An dem Frontteil jedes Einschubmoduls 5 sind dementsprechend insgesamt zwölf Anschlußelemente 17 vorgesehen, welche mit insgesamt zwölf Adern 18 verbindbar sind.

Es versteht sich, daß die Zahl der Fasern je Bündel bzw. Anschlußelemente je Einschubmodul variieren kann. Ferner können Faserbündel von an der Anschlußvorrichtung endenden Kabeln auf mehrere Einschubmodule aufgeteilt oder mehrere solcher Bündel zusammengelegt werden, um sie einem einzigen Einschubmodul zuzuführen.

DE 299 01 931 U1

04.02.99

7

Ansprüche:

1. Anschlußvorrichtung für Lichtwellenleiter, mit wenigstens einem Anschlußeinrichtungen (17:21) für Lichtleiterfasern aufweisenden Einschubmodul (5) und einem den Einschubmodul aufnehmenden Modulträger (1), wobei dem Einschubmodul eine Bündelanordnung (19) von Lichtleiterfasern zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelanordnung (19) von dem Modulträger (1) zu dem Einschubmodul (5) unter Bildung einer Verschiebebewegungen des Einschubmoduls gewährleistenden Vorratsschleife verlegbar ist.
2. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelanordnung (19) zur Bildung der Vorratsschleife in einer flexiblen Führung (20) verlegbar ist.
3. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Führung (20) an einem Ende an dem Einschubmodul (5) und am anderen Ende am Modulträger (1) befestigt ist.
4. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Führung ein flexibles Rohr (20) oder/und eine Schleppkette umfaßt.
5. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Führung (20) U-förmig mit bei Verschiebung des Einschubmoduls (5) in ihrer Längsrichtung gegeneinander verschiebbaren U-Schenkeln ausgebildet ist.
6. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Einschubmodulen (5) vorgesehen ist und der Modulträger einen seinerseits in ein Gehäuse einsetzbaren Einschub (1) für die Aufnahme von Einschubmodulen (5) umfaßt.

DE 299 01 931 U1

04.02.99

8

7. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die flexible Führung (20), gesehen in horizontaler Projektion, innerhalb der Höhe des Einschubs (1) erstreckt.
8. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einschub (1) eine Sektion (3) für die Aufnahme von Einschubmodulen (5) und eine weitere, zur Anschlußverlegung von Lichtleiterkabeln oder Faserbündeln nutzbare, weitere Sektion (4) aufweist.
9. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lichtleiterkabel oder Faserbündel in der weiteren Einschubsektion (4) in einer U-förmigen Schleife verlegt sind.
10. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einschubsektionen (3,4) übereinander angeordnet sind.
11. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Höhe des Einschubs (1) vier Höheneinheiten eines für Schaltschrankeinschübe geltenden Normrasters beträgt.
12. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einschubsektion (3) für die Aufnahme der Moduleinsätze (5) und die weitere Einschubsektion (4) im Höhenverhältnis von 3:1 stehen.
13. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Einschubsektion eine, z.B. zur Aufnahme der Lichtleiterkabel (19) nutzbare, Trägerplatte (12) umfaßt.

DE 299 01 931 U1

04.02.99

9

14. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kabelführung (20) an dem anderen Ende mit der Trägerplatte (12) der weiteren
Einschubsektion (4) verbunden ist.
15. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (12) in der weiteren Einschubsektion (4) verschiebbar gehalten und
wenigstens teilweise aus der Einschubsektion (4) herausziehbar ist.
16. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (12) an einem der Vorderseite des Einschubs (1) abgewandten
Rand Vorsprünge (23) für die Befestigung der Lichtleiterkabel (19) und/oder Kabelfüh-
rungen (20) aufweist.
17. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der Trägerplatte eine Spleißkassette oder/und ein optisches Bauelement, wie
z.B. ein optischer Koppler oder Wellenlängenmultiplexer, angeordnet ist.

DE 299 01 931 U1

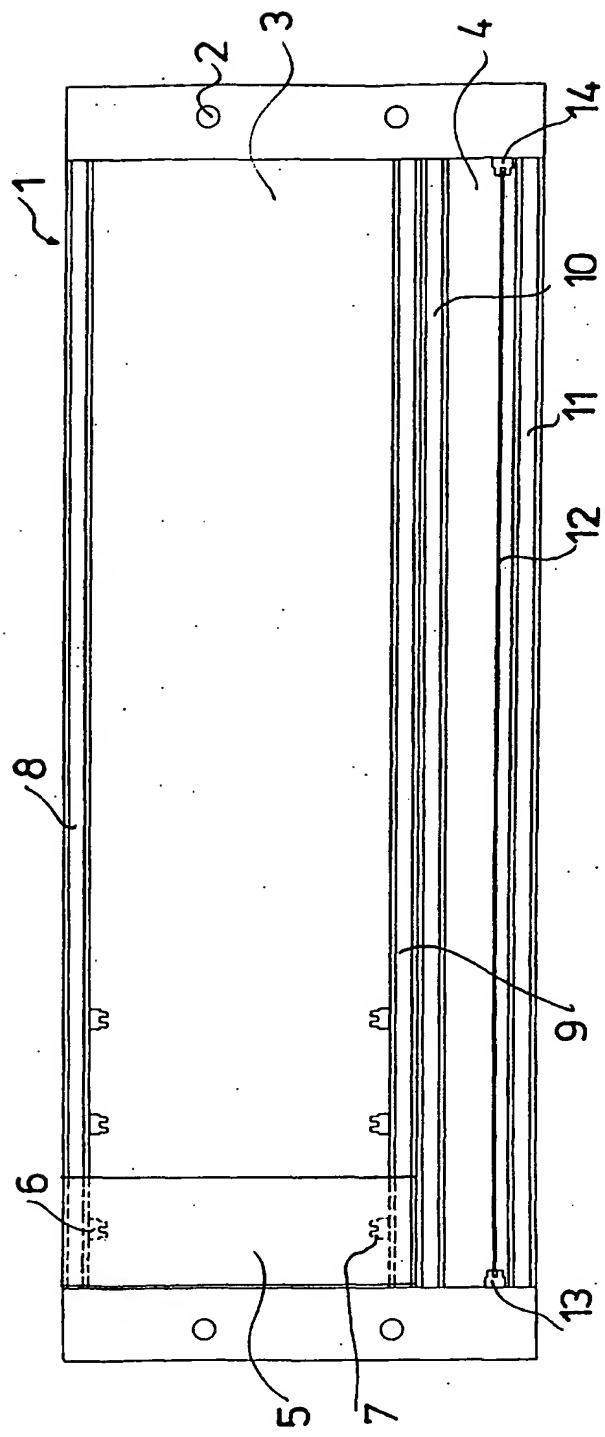


FIG.1

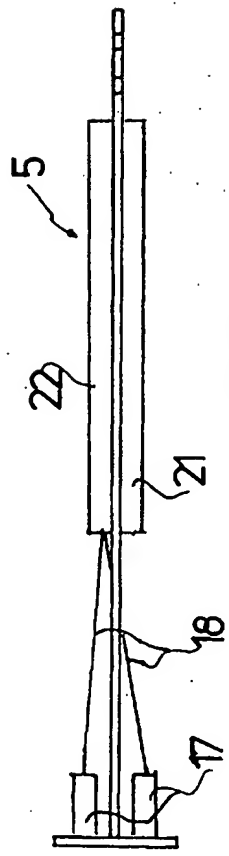


FIG.2

04.02.99

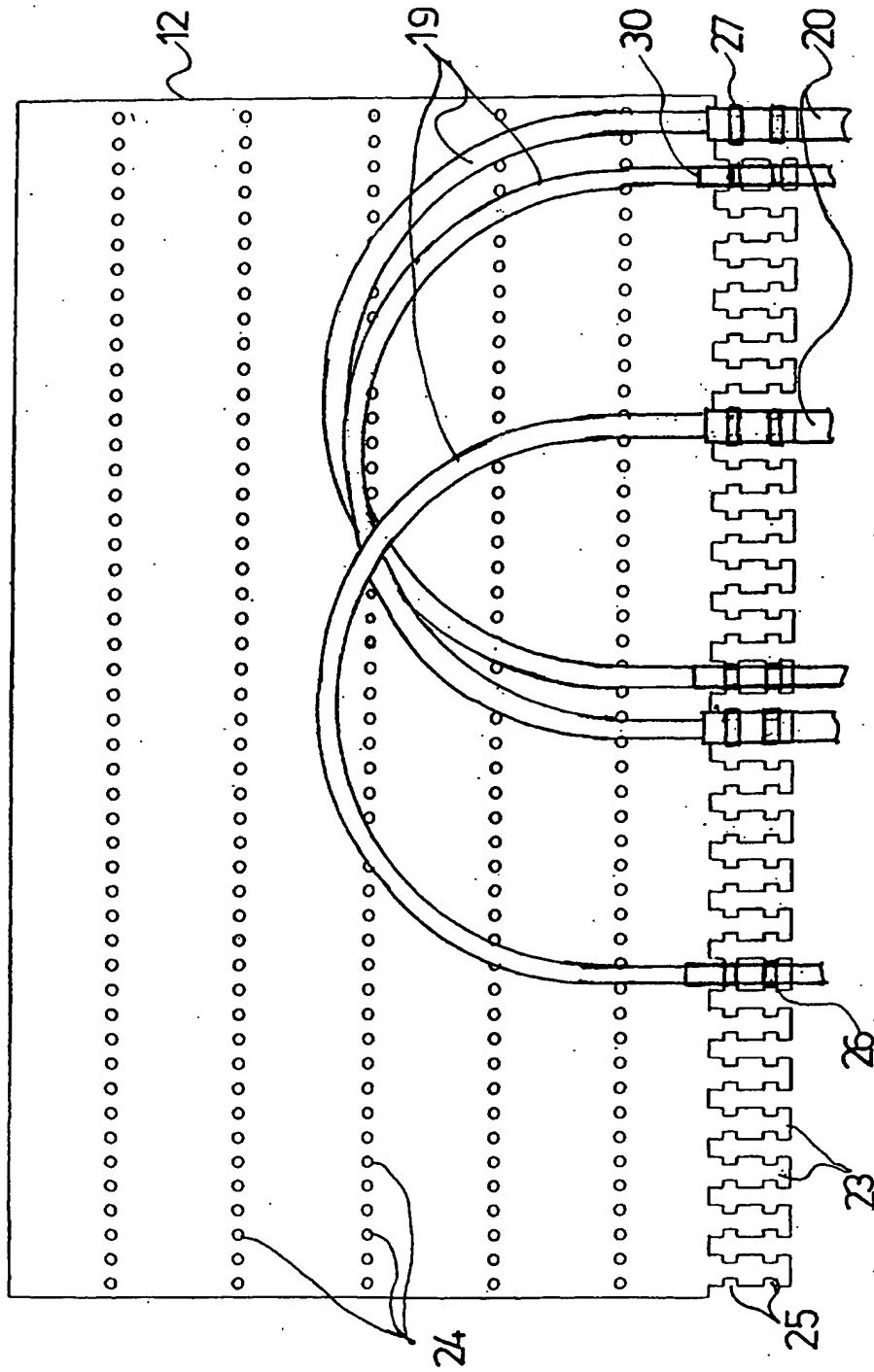
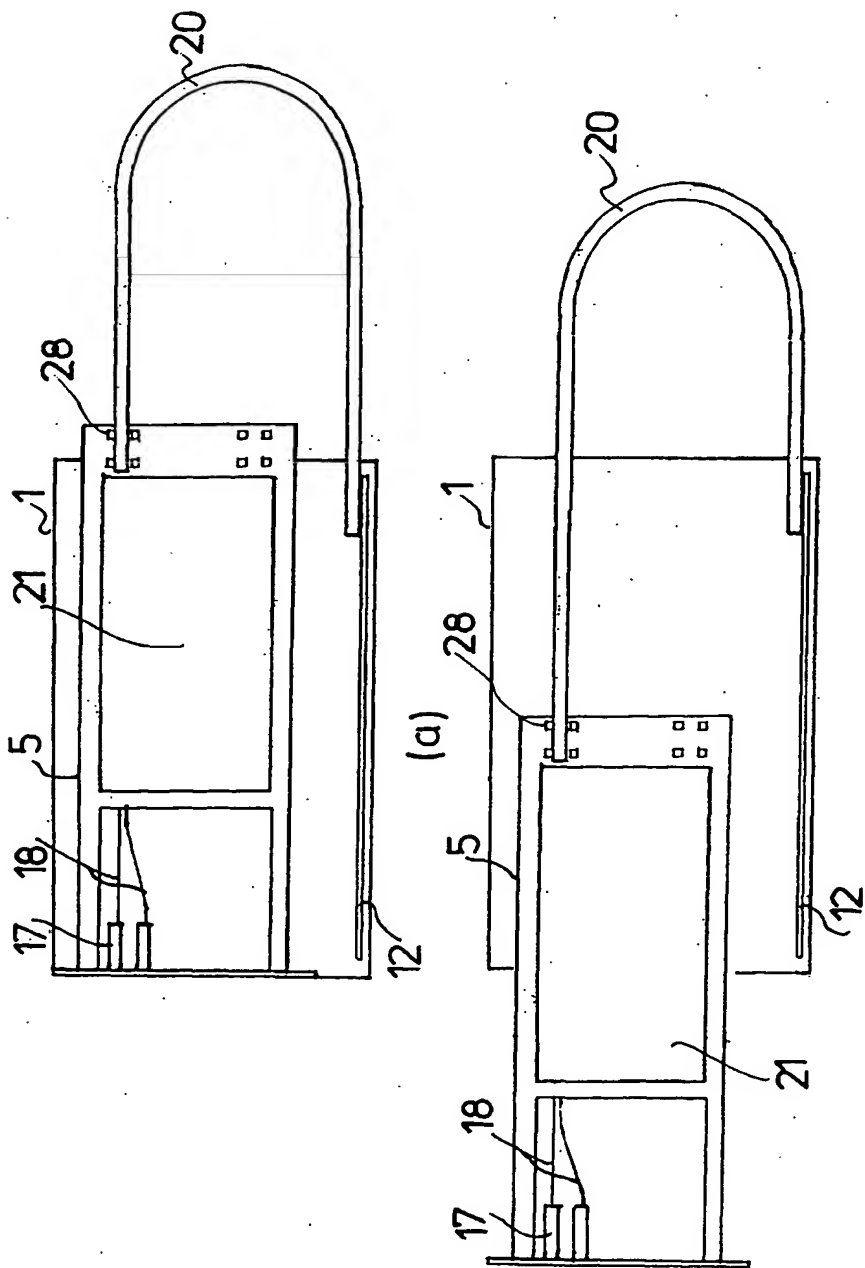


FIG.3

DE 299 01 931 U1

04.00.99



(b)

(a)

FIG.4

DE 299 01 931 U1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.